Tema 7. Hacia una gestión sostenible (I). Riesgos.

1. Introduccción.

* En la Tierra ocurren anualmente:
  + 100.000 tormentas de gran intensidad.
  + 10.000 inundaciones o crecidas.
  + 1.000 s deslizamientos de tierras.
  + 100 s seísmos destructivos.
  + 10 s huracanes, tornados, erupciones, sequías, etc.
* A pesar del avance tecnológico estos fenómenos producen daños a la humanidad.
* Estudiaremos en este tema:
  + Los riesgos y catástrofes naturales.
  + Los factores que incrementan sus consecuencias.
  + Qué hacer para prevenirlos y como disminuir sus efectos.

1. Los riesgos y su clasificación.

* ¿Qué es un riesgo?
  + Toda circunstancia o situación en la cual las personas o sus bienes sufren daños tras acontecer un suceso.
  + Si el daño es muy intenso el suceso se transforma en una catástrofe o desastre natural.

Ejem: riesgo sísmico, de avalancha o de inundación.

* + La existencia de riesgos se debe a la interacción entre la naturaleza y la humanidad y es inherente a la colonización de los ecosistemas llevada a cabo por nuestra especie.
* El grado o nivel de los riesgos depende de varios factores:
  + Peligrosidad. Es la probabilidad de que se produzca el suceso.
  + Exposición.Depende del número de personas que habitan la zona o del valor ecológico, económico o cultural de la misma.
  + Vulnerabilidad. Es el porcentaje de víctimas y daños previsibles. Puede reducirse tomando precauciones o medidas preventivas en las infraestructuras.

Riesgo = P. E. V.

* Los lugares más susceptibles de riesgo son casi siempre los preferidos para los asentamientos humanos:
  + Costas.
    - Ventaja. Comunicaciones. Clima benigno.
    - Riesgo. Tsunamis, huracanes, gota fría, etc.
  + Deltas.
    - Ventaja. Fertilidad de los suelos. Agricultura.
    - Inconveniente. Superpoblación, inundaciones, etc.
  + Ríos.
    - Ventaja. Comunicaciones, fertilidad. Urbanización.
    - Inconveniente. Crecidas e inundaciones.
  + Islas en arco.
    - Ventaja. Cercanía al continente. Clima.
    - Inconveniente. Zona de subducción.
  + Límites entre placas. Mediterráneo, California.
    - Ventaja. Clima benigno. Comunicaciones.
    - Inconveniente. Colisión interplacas.
* INV. Indicar diez ejemplos de asentamientos humanos en las zonas indicadas.
* No existe una clasificación uniforme de los riesgos. Según su origen distinguimos:
  + Naturales. Relacionados con la dinámica terrestre.
    - Geológicos.
      * Endógenos.
        + Consecuencia de los procesos geológicos internos (corrientes internas de convección y movimientos verticales de los continentes)
        + Relacionados con la energía geotérmica.
        + Fenómenos volcánicos, movimientos sísmicos, desplazamientos de fallas, tsunamis, elevación de diapiros, etc.
      * Exógenos.
        + Relacionados con los procesos geológicos externos (meteorización, erosión, transporte y sedimentación).
        + Consecuencia indirecta del clima (energía solar) y de la acción de la gravedad.
        + Movimientos de ladera, fenómenos kársticos, erosión litoral, avance de dunas, etc.
    - Meteorológicos.
      * Relacionados directamente con el clima y el tiempo atmosférico.
      * Inundaciones, sequías, huracanes, rayos, etc.
    - Cósmicos. Meteoritos, cometas, manchas solares.
    - Biológicos. Plagas, epidemias, pandemias.
  + Tecnológicos.
    - Provocados por el ser humano.
    - Frecuentes en zonas industrializadas y en los nudos de vías de comunicación.
    - Vertidos de gases tóxicos, naufragios de petroleros, escapes radioactivos en centrales nucleares.
  + Mixtos.
    - Riesgos consecuencia de procesos naturales pero potenciados por la acción humana.
    - Por ejemplo los cultivos o la minería aumentan el riesgo de desforestación y desertización.
* Para estimar un riesgo también podemos tener en cuenta el tiempo de retorno, es decir el periodo que ha de pasar para que se repita el suceso.

1. Gestión de riesgos naturales.

* De forma análoga a las regla de las tres “r” se ha formulado la regla de las tres “p”.
* Para la gestión sostenible de residuos se creó la regla de las 3 r que se resume comoREDUCIR, RECICLAR y REUTILIZAR.
* Para la gestión de los riesgos se ha definido la de las 3 p que resumimos como PREDICCIÓN, PREVISIÓN y PREVENCIÓN.
* Predicción = Predecir. Es anunciar un fenómeno antes de que suceda (lugar, momento, desarrollo, intensidad, etc.).
* Previsión = Prever. Es profundizar en el estudio del riesgo y evaluar sus efectos.
* Para llevar a cabo ambos procesos es fundamental:
  + Elaborar mapas de riesgosque suelen distinguir zonas con riesgo bajo, medio y alto.
    - Ejem: Sísmico, inundaciones, avalancha, vulnerabilidad de acuíferos…
  + Ordenación del territorio evitando utilizar las áreas con riesgo elevado.
* Prevención = Prevenir. Consiste en tomar medidas y realizar actividades para mitigar o disminuir los efectos.
  + Modificación de infraestructuras. Edificios resistentes, presas, diques, muros de contención, cimentación sismorresistente, etc.
  + Campañas de información y sensibilización.
  + Diseñar planes de evacuación.
  + Protección de la actividad económica mediante la contratación de seguros.
* Ante un riesgo existe mayor vulnerabilidadcuanto menores el grado de desarrollo de un país.
* Para mitigar riesgos a nivel global el PNUD, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo,trabaja con el IRD, Índice de Riesgo de Desastre, que compara entre los distintos países los niveles de amenaza y riesgo frente a las catástrofes naturales.
* INV. Buscar información sobre cómo afectan riesgos semejantes a países ricos o pobres.
  + Hahití, Guatemala, Afganistán, etc.
  + Japón, Estados Unidos, etc

1. Riesgos endógenos.
   1. . Los volcanes.

* Principalmente localizados en los límites entre placas o en el interior de estas sobre puntos calientes.

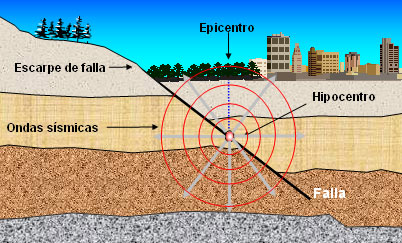
Ejem: Azores, Islandia.

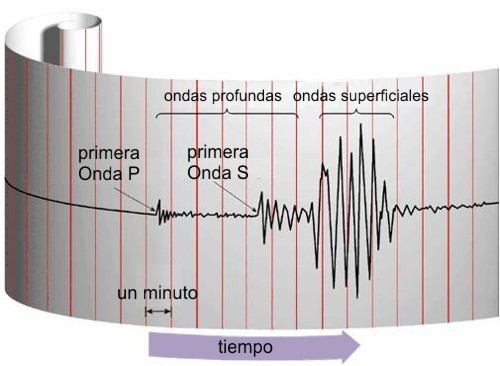
Chimborazo, Nevado de Ruiz, FujiYama, Krakatoa.

Hawai, Yellowstone.

Etna, Vesubio.

* Ofrecen falsa sensación de seguridad pues la mayoría permanecen inactivos durante mucho tiempo y generan suelos muy fértiles por lo que las zonas aledañas suelen estar muy pobladas.
* Los riesgos asociados a los volcanes son:
  + Peligrosidad de las explosiones que aumenta con la viscosidad de la lava y con la cantidad de gases.
  + Los productos expulsados:
    - Sólidos/Piroclastos: Bombas, lapilli, y cenizas.
      * Los principales problemas son causados por las cenizas que se extienden a grandes distancias.
        + Disminución de visibilidad en el espacio aéreo.
        + Dificultan el funcionamiento de los motores.
        + Sepultan los cultivos.
        + Producen contaminación atmosférica.
    - Líquidos/Lava.
      * Generan coladas que alcanzan una mayor extensión cuanto mayor es su fluidez.
    - Gases. CO2, CO, H2 S, SO2, SO.
  + Lahares.
    - Se producen cuando sobre el volcán hay nieve y hielo.
    - Genera avalanchas en las que se mezclan nieve fundida, cenizas y materiales rocosos del cono.
* Para predecir una erupción existen indicadores precursores pero a corto plazo.
  + Movimientos sísmicos en áreas cercanas.
  + Elevación del terreno medible por teledetección.
  + Variaciones del campo eléctrico y el flujo térmico de las rocas.
  + Anomalías magnéticas y gravitatorias.
  + Cambios químicos en fumarolas y aguas termales.
* En cuanto a la prevención potenciamos la ordenación del territorio y los planes de evacuación, pues no hay construcciones capaces de frenar la “furia de la Tierra”.
* Las zonas volcánicas peninsulares no han registrado vulcanismo histórico, se considera extinguidas.
* INV. Localiza en un mapa de España las siguientes zonas volcánicas: Olot, Islas Columbretes, Campo de Calatrava, Mar Menor, Cabo de Gata e Isla de Alborán.
* Existe vulcanismo activo en las Islas Canarias. Su origen parece ser el agrietamiento de la placa debido a la formación del Atlas.
* Hay registradas 19 erupciones en épocas históricas.
  + La más importante en 1.730, Timanfaya (Lanzarote).
  + Últimas erupciones en 1.971, Teneguía (La Palma).
  + Prácticamente actuales en 2.011-12, El Hierro, 5 y 2 Km.
  1. Los movimientos sísmicos.
* Son sacudidas bruscas de las capas superficiales de la Tierra causadas por el desplazamiento de un bloque interno a lo largo de una fractura o falla.
* Tal fractura o superficie se considera el hipocentro u origen del terremoto.
* El epicentro, situado perpendicularmente al punto anterior, es el primer lugar de la superficie donde se detecta y donde presenta mayor intensidad.
* Producen ondas sísmicas de tres tipos, P, S y L, las cuales se detectan en gráficas elaboradas por los sismógrafos llamadas sismogramas.

[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=21z9I3iAiwzU8M&tbnid=gjRBdD4Cl7xr_M:&ved=0CAUQjRw&url=http://fullpreguntas.com/los-sismos/&ei=j9uHUdi9NIW-0QXRq4GYCA&psig=AFQjCNFq2XdQvwxaaHVmwweJZlR1aXnl4w&ust=1367944437209126)

[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=olcBrWI6Ke_pLM&tbnid=61M9PdNEKt8u9M:&ved=0CAUQjRw&url=http://www.biodisol.com/medio-ambiente/magnitud-sismica-escala-de-richter-%C2%BFcomo-se-miden-los-terremotos-medio-ambiente/&ei=RdmHUZDFIPTu0gXuwoDQDA&psig=AFQjCNFCMOarQULc256_XFMi36u6Ae_2fA&ust=1367943734554385)

* Los riesgos asociados son:
  + Derrumbamiento de edificios.
  + Pérdida de infraestructuras (más intensa y peligrosa en áreas desarrolladas e industriales).
  + Movimientos de laderas.
  + Tsunamis.
  + Riesgos derivados. Inundaciones, incendios, contaminación, hambre, epidemias, etc.
* INV. Buscar información sobre la situación actual en Haití tras el terremoto de Enero de 2.010, y en Japón, Marzo de 2.011.

Comparar las magnitudes de ambos relacionándolas con los efectos producidos.

* Para caracterizar un seísmo tenemos dos parámetros:
  + Magnitud. Se mide con la escala de Richter a partir de la oscilación en el sismograma. Es logarítmica y oscila entre 1 y 9.
  + Intensidad. Se mide comparando los daños producidos con los doce grados de la escala modificada de Mercalli (MSK) que se caracterizan de I a XII.



* Para predecir un terremoto se analizan los siguientes indicios:
  + Tensión acumulada en las rocas.
  + Dilatación – Contracción.
  + Microgrietas.
  + Precursores de muy baja intensidad.
  + Cambios en el nivel del terreno y del agua de los pozos.
  + Emisión de radón.
  + Comportamiento animal.
* Para prevenir las catástrofes lo esencial es:
  + Elaborar mapas de riesgo.
  + Construir edificios sismorresistentes.
  + Disponer planes de evacuación.
* El riesgo sísmico en la península es moderado y se localiza en:
  + Cordilleras Béticas: Málaga, Granada, Almería, Murcia y Alicante.
  + Pirineos.
* Se debe a la falla transformante Azores – Gibraltar.
* En Canarias está asociado a fenómenos volcánicos.

Ejercicio. Localización y ubicación del epicentro de un seísmo.

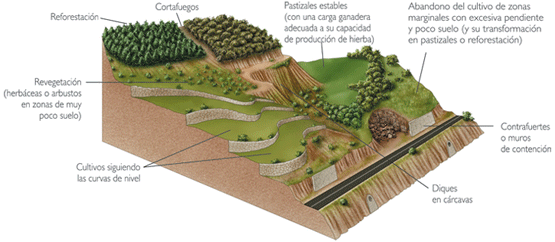
Cuestiones:1 - 20.

* 1. Diapiros.
* Son masas de rocas ascendentes que atraviesan materiales más densos.
* Pueden ser:
  + Domos salinos. Constituidos por sales como la halita.
  + Plutones. Formados por rocas plutónicas como el granito cuyo origen es el magma solidificado en el interior terrestre.

1. Riesgos exógenos.
   1. Asociados a la erosión y la gravedad.

* Derivan del arranque y retirada de materiales de una zona debido a la acción de agentes geológicos externos tales como las aguas superficiales, el viento o los glaciares.
* Provocan deslizamientos del terreno y avalanchas.
* El efecto es perjudicial por dos motivos:
  + Pérdida de recursos. La eliminación de la capa de tierra fértil que constituye el suelo puede conducir a la desertización.
  + Acumulación de los materiales. El depósito masivo en zonas indebidas puede provocar diversos fenómenos.
    - Colmatación de lagos, embalses e incluso ríos.
    - Alteración de marismas y zonas litorales.
    - Modificaciones en el cauce de los ríos.
* Estos riesgos se ven incrementados con los siguientes factores.
  + Pendiente.
  + Falta de vegetación.
  + Escasa cohesión de los materiales.
  + Aridez.
  + Gelifracción. Es un proceso de meteorización mecánica que fragmenta las rocas en zonas de alta montaña por efecto de la congelación del agua durante la noche.
  + Precipitaciones.
  + Actividad humana (tala, pastoreo, minería, incendios, urbanización, etc.).
* Para prevenir estos riesgos se aconseja.
  + Planificación y uso adecuado del terreno.
  + Reforestación. El aumento de la cubierta vegetal disminuye la erosión y el arrastre del suelo.
  + Reducción de taludes por diversos métodos: redistribución, aterrazamiento, drenaje y anclaje basal.

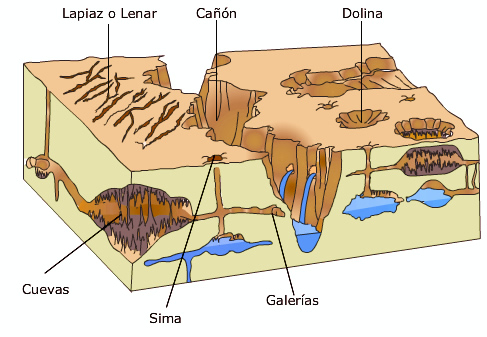
Ejercicio. Realiza dibujos sobre los métodos indicados.



* 1. Asociados al tipo de subsuelo.
* Algunos terrenos se forman de rocas o formaciones geológicas que los inestabilizan.
* Esto supone un riesgo para los asentamientos humanos y las vías de comunicación.
* Los principales riesgos son:
  + Hundimiento del terreno.
    - Se produce un descenso lento y continuado.
    - No causa víctimas pero sí pérdidas económicas.
  + Suelos expansivos.
    - Cambian de volumen al incorporar agua.
    - La expansión inestabiliza los cimientos de las construcciones.

Ejem: Arcillas expansivas en Andalucía y Submeseta Sur.

* + Formaciones kársticas.
    - La erosión interna de terrenos calizos origina grutas, simas y cavernas debido al proceso de carbonatación que vuelve soluble al componente de estas rocas
    - En etapas avanzadas puede producirse el hundimiento de la capa superficial.

[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=nZY_24nxrlmE5M&tbnid=P4vvzvP0sdiTaM:&ved=0CAUQjRw&url=http://biologiaygeologia.org/unidadbio/bio1/u3_gexterna/u3_t1/25_modelado_krstico.html&ei=nSaVUbCJCevM0AWms4HIDA&bvm=bv.46471029,d.ZGU&psig=AFQjCNGIhqClaUolf9YFQqHY7PDD7DzuMg&ust=1368815617647891)

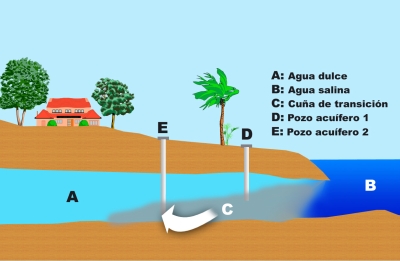
* 1. Asociados a la dinámica fluvial.
* El más importante es el riesgo de inundación.
* Se produce cuando un río recibe aportes que superan su capacidad de almacenamiento, desagüe e infiltración de la cuenca.
* Las avenidas constituyen un fenómeno natural en los grandes ríos pero el riesgo se ve incrementado por:
  + Alto tiempo de retorno.
  + Condiciones meteorológicas (gota fría, monzones, etc.).
  + Rotura de diques: naturales (morrenas), antrópicos (presas).
  + Ocupación de llanuras de inundación.
* Son las catástrofes que más víctimas ocasionan en nuestro país y en todo el mundo (3,2 x 106 personas durante el siglo XX).

Ejem: Octubre 2.007 se produjeron dos víctimas en Alcalá de Guadaíra en una inundación producida por la precipitación de 80 l / m2 en sólo veinte minutos.

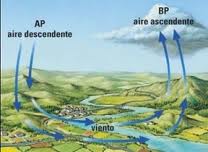
* Los principales efectos son:
  + Pérdida de cosechas y ganado.
  + Deterioro de infraestructuras.
  + Desaceleración económica.
  + Víctimas humanas.
  1. Asociados a los procesos litorales.
* La urbanización insostenible del litoral sobre todo con fines turísticos conduce a:
  + Alteración de la acción geológica del mar.
  + Redistribución de sedimentos.

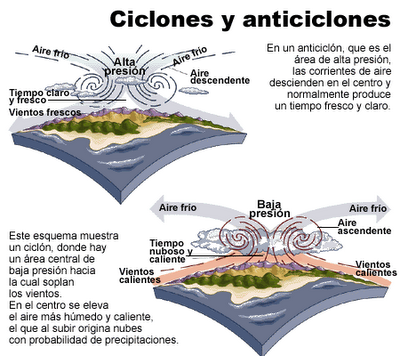


* + Salinización de acuíferos.

[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=hkqfC7sJxedmrM&tbnid=qmVTcWi0etfqdM:&ved=0CAUQjRw&url=http%3A%2F%2Fwww.fundacite-falcon.gob.ve%2Findex.php%2Fnoticias%2F195-inician-estudio-sobre-salinizacion-de-acuiferos-en-falcon&ei=AVqaUZaMFsOr0QXN9oE4&psig=AFQjCNEGj95j46Z7bb5rDoWEMbW91tEEIA&ust=1369156413689224)

* 1. Asociados a la dinámica atmosférica.
* Vendavales. Rachas de 80 Km/h.
* Ciclones. Tormentas muy violentas formadas por el calentamiento del aire en zonas de aguas muy cálidas.
  + Depresión tropical. 62 Km/h.
  + Tormenta tropical. 62 – 118 Km/h.
  + Huracán. Por encima de 118 Km/h.
  + Reciben distintos nombres según el lugar:
    - Centroamérica y Caribe. Huracán.
    - Japón, Pacífico Norte. Tifón.
    - Océano Índico. Ciclón.
* Gota fría. Característico de zonas mediterráneas y muy frecuente en costas levantinas al finalizar el verano.
* Tornados. Asociados a tormentas.

[](http://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=images&cd=&cad=rja&docid=875KdtStUaM9xM&tbnid=P8SclQRbDKuqoM:&ved=0CAUQjRw&url=http%3A%2F%2Fwww.ecured.cu%2Findex.php%2FViento&ei=H2GaUZStHqKM0wXsm4Bg&psig=AFQjCNFG06GQZKSQ_TFiWqe5gLut70oIfA&ust=1369158175451793)

[](http://chemtrails.foroactivo.com/t1633-10-de-diciembre)